

Mechanika kwantowa

Zestaw 5

- 5.1. Proszę znaleźć poziomy energetyczne i unormowane funkcje falowe cząstki o masie m poruszającej się w polu o potencjale

$$U(x) = \begin{cases} 0, & |x| \leq a \\ \infty, & |x| > a. \end{cases}$$

- 5.2 Proszę znaleźć układ równań przestępnych z których można wyznaczyć poziomy energetyczne dla cząstki o masie m poruszającej się w polu siły o potencjale

$$U(x) = \begin{cases} \infty, & x < 0 \\ -U_0, & 0 \leq x \leq a, U_0 > 0 \\ 0, & x > a. \end{cases}$$

- 5.3 Proszę znaleźć poziomy energetyczne i unormowane funkcje falowe cząstki o masie m poruszającej się w polu siły o potencjale $U(x) = -U_0\delta(x)$.
- 5.4 Elektron porusza się w jednorodnym polu elektrycznym o natężeniu F wzdłuż osi $0z$. Proszę:

- a) pokazać, że *funkcja falowa* elektronu spełnia równanie

$$\psi''(\zeta) + \zeta\psi(\zeta) = 0,$$

- b) znaleźć rozwiązanie tego równania metodą szeregów potęgowych w otoczeniu punktu $\zeta = 0$.

Wskazówka:

Niezależne od czasu równanie Schrödingera dla elektronu w jednorodnym polu elektrycznym o natężeniu F ma postać

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\psi''(z) - eFz\psi(z) = E\psi(z).$$

Sprowadzić to równanie do postaci bezwymiarowej.

- 5.5 Proszę zapisać równanie Schrödingera w reprezentacji pędowej.